Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universität Tübingen
Vorstand: Professor Dr. Usadel

Erfahrungen bei der örtlichen Betäubung mit dem Novocain-Percaingemisch nach Usadel

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
MARIANNE SIPPEL
aus Stuttgart

1937

Buchdruckerei Albert Becht, Tübingen, Hirschgasse 16

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen.

Dekan: Professor Dr. Usadel

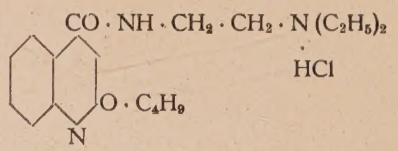
Berichterstatter: Professor Dr. Usadel

An den einzelnen chirurgischen Wirkungsstätten pflegt unter den zahlreichen heute zur Verfügung stehenden Verfahren zur Ausschaltung des Schmerzes zumeist das eine oder das andere bevorzugt zu werden. In den letzten Jahrzehnten macht sich deutlich ein Ansteigen der in örtlicher Betäubung ausgeführten Operationen bemerkbar. Der Aufschwung, den die Lokalanästhesie seit ihrem Bestehen nahm, läßt sich gut verfolgen, seitdem das Cocain, das schon von Schleich und Reclus angewendet wurde, und das ein stark wirkendes, zugleich aber sehr giftiges Betäubungsmittel war, durch das von Einhorn 1905 entdeckte Novocain ersetzt wurde. Trotzdem im Laufe der Jahre immer wieder neue Mittel in den Handel gebracht wurden, wird das Novocain noch immer am meisten angewendet. Es hat sich auch ohne Zweifel sehr gut bewährt. Immerhin gehen die Bestrebungen dahin, die auch dem Novocain noch anhaftenden Mängel auszuschalten, denn auch ihm werden bei seiner Anwendung zur örtlichen Betäubung Todesfälle und Nebenerscheinungen wie Erbrechen, Uebelkeit, Unregelmäßigkeiten des Pulses und Flimmern vor den Augen zur Last gelegt. Ein weiterer Nachteil des Novocains besteht auch darin, daß bei längerer Dauer der Operation weitere Lösung nachgespritzt werden muß, da die völlige Schmerzlosigkeit verhältnismäßig bald aufhört. Es befriedigt also auch dieses Mittel nicht in jeder Hinsicht; immerhin ist bis jetzt noch kein besseres Mittel gefunden worden. Von einem neuen Mittel muß aber unbedingt verlangt werden, daß es die Wirkung des Novocains noch übertrifft. Der Hauptnachteil der neuen Mittel war meist ihre größere Giftigkeit. Die Schmerzausschaltung für längere Zeit konnte erst durch so große Gaben erreicht werden, daß dabei die Reversibilität der durch sie erzielten Schmerzausschaltung aufgehoben wurde.

Die Hauptbedingung, die man an ein neues Mittel stellen muß, ist einmal möglichst rasches Eintreten und möglichst lange Dauer völliger Schmerzlosigkeit, sodaß der Kranke auch nach einem größeren Eingriff solange schmerzfrei bleibt, bis der Nachschmerz für ihn einigermaßen erträglich wird, und das andere Mal das Ausbleiben von störenden oder gar das Leben

ernstlich bedrohenden Nebenerscheinungen. Toxische Nebenerscheinungen werden sich nie ganz vermeiden lassen, denn das Betäubungsmittel ist nun einmal eine giftige Substanz; man wird sich immer an die experimentell und erfahrungsmäßig gefundenen allgemein verträglichen Höchstdosen halten müssen, wobei besondere Ueberempfindlichkeit des einzelnen Menschen immer wieder störend und nachteilig sich bemerkbar machen wird. Die anderen beiden erwünschten Wirkungen, baldiger Eintritt und lange Dauer der Schmerzlosigkeit konnten in einem Mittel vereint noch nicht gefunden werden. Der Grund dürfte wohl darin liegen, daß die eine Wirkung die andere Wirkung aufhebt. Infolge dieser Ueberlegungen kam man auf den Gedanken, das sonst ausgezeichnete Novocain, dessen Hauptnachteil nur die kurze Dauer der Schmerzfreiheit ist, mit einem anderen Mittel, dessen Betäubung länger anhält, zu kombinieren.

So versuchte man es mit dem Percain, das von Miescher dargestellt und 1929 auf den Markt gebracht wurde; aber auch dieses wirkt in großen Mengen sehr giftig. Es ist ein stark wirkendes, örtliches Betäubungsmittel. Chemisch hat es mit den bisher bekannten Betäubungsmitteln der Cocaingruppe nichts zu tun, da es ein Abkömmling der Chinolingruppe ist, dessen chemische Formel folgendermaßen lautet:



Percain bildet farblose, klare Kristalle; es ist im Wasser mit neutraler Reaktion leicht löslich. Da die Verbindung alkaliempfindlich ist, darf die Lösung nur in gut gereinigten Gefäßen gelöst und aufbewahrt werden. Im Gegensatz zum Cocain sind die Lösungen in der Hitze leicht sterilisierbar. Percain hat eine vasodilatatorische Wirkung, die Erfahrung hat aber gezeigt, daß es sich gut mit Adrenalin paaren läßt. Bei früheren Versuchen, aus Abkömmlingen der Chinolingruppe Betäubungsmittel herzustellen, gelang es wohl, Anästhesie zu erzielen, zugleich wurden aber auch schwere Gewebsschädigungen beobachtet. Das Percain haftet fest an der Nervensubstanz und führt, im Gegensatz zu den bisher bekannten Betäubungsmitteln, zu lang anhaltenden sensiblen

Lähmungen. Sein Nachteil ist aber das späte Eintreten der betäubenden Wirkung bei relativ ungiftiger Konzentration. Nach Lipschitz und Laubender ist seine Toxität im Tierversuch 2- bis 8mal größer als die des Cocains, während seine Wirkung, je nach Dosierung, die 5- bis 100fache ist. — Als Chinolinderivat soll es, nach Versuchen im Reagenzglas, stark bakterienhemmend sein. Jedoch läßt es sich nicht sagen, ob diese Eigenschaft auch im lebenden Gewebe mit Sicherheit zu erwarten ist.

An verschiedenen Kliniken und auch in der allgemeinen Praxis wurde das Percain als örtliches Betäubungsmittel anfangs gelobt, es wurden recht günstige Resultate berichtet. Zunächst waren keinerlei Nachteile festzustellen, doch wurde später seine Verwendungsmöglichkeit stark angegriffen durch verschiedene in der Literatur beschriebene Nebenerscheinungen und Todesfälle, zumal man es auch zur Herbeiführung einer Lumbalanästhesie verwendete. Den hierbei beobachteten Todesfällen ist aber wohl keine allzu große Bedeutung beizumessen, da die Schuld teilweise an technischen Fehlern lag (intralumbale Injektion — Heckenbach, Injektion ohne Adrenalinzusatz — Eichhoff, Dalsgaard, u. a., intravenöse Injektion — Steinmann).

Auch bei sonstigen Arten der Betäubung lassen sich ja Todesfälle nicht völlig vermeiden. Für die Ursachen von Todesfällen überhaupt hat Petrén das folgende Schema aufgestellt:

1. Grundkrankheit,
2. Schlechter Allgemeinzustand,
3. Diagnosenfehler,
4. Technische Fehler,
5. Postoperative Komplikationen,
6. Besondere postoperative Komplikationen,
7. Pneumonie, Lungenabszeß, Bronchitis,
8. Lungenembolie, Thrombose,
9. Ungewisse, trotz Sektion nicht geklärte Fälle,
10. Kreislaufinsufficienz,

hiezu kommt noch nach Kappis der Operationsschock.

Schwere Vergiftungserscheinungen durch Percain wurden von Neuenschwander, Thomsen, Moser berichtet, die aber nichts von einem Adrenalinzusatz zur Percainlösung erwähnen. Làvric stellte Nieren- und Leberschädigungen fest, hier wurden aber 420 ccm einer ½%igen Lösung injiziert!

Die verschiedentlich beschriebenen örtlichen Gewebeschädigungen (Stohr, Brandetzky) können teilweise darauf zurückgeführt werden, daß die Lösungen unter zu hohem Druck eingeführt wurden, oder daß sie zu stark konzentriert waren. Eine Hauptschuld an schweren Hautnekrosen schrieben die beiden Autoren der Adipositas der betreffenden Patienten zu.

Von Hirsch wurde Auftreten tetanischer Krämpfe beschrieben.

Nachdem nun derartige dem Percain zur Last gelegte Nebenerscheinungen in die chirurgische Oeffentlichkeit drangen, scheint man von seiner Verwendung allgemein Abstand genommen zu haben, nach den günstigen Erfahrungen mit Percain an der Tübinger Klinik sehr zu unrecht. Zweck dieser Arbeit soll es sein, für das Percain eine Lanze zu brechen.

Im Jahre 1930 berichtete Usadel an der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen zum ersten Male über Selbstversuche mit Percain, die bis auf den späten Eintritt völliger Schmerzfreiheit durchaus zufriedenstellend ausfielen. Er hob bei der Anwendung von Percain besonders die Dauer der Schmerzlosigkeit hervor, die im Vergleich zu Novocain bedeutend länger war. Auch konnte er feststellen, daß gar nicht so hochprozentige Lösungen zur Erzielung völliger Schmerzfreiheit notwendig waren, sondern daß schon geringprozentige ($^1/_4$ $^0/_{00}$ige) Lösungen genügten, um eine gute und sehr lange anhaltende örtliche Betäubung zu erreichen. Nur der eine Nachteil ergab sich, daß man sehr lange bis zum Eintritt völliger Schmerzfreiheit warten mußte. So kam Usadel auf den Gedanken der Kombination von Percain mit Novocain, um die Vorteile beider Mittel auszunützen, ihre Nachteile aber auszuschalten. Die Giftigkeit des Percains wurde durch den Verbrauch nur kleiner Mengen vermindert, der späte Eintritt der Schmerzfreiheit bei seiner Anwendung durch den Zusatz von Novocain ausgeglichen. Zuerst wurde diese Kombination von Usadel auch wieder in Selbstversuchen, durch Anlegen von Hautquaddeln, verwandt.

Nach seinem Bericht wurden bei der Anwendung an Kranken mit dieser Lösung nur gute Erfahrungen gemacht, ohne daß irgendwelche störenden Nebenerscheinungen aufgetreten wären. Jedoch war die Zahl der behandelten Kranken damals noch zu gering, um mit vollem Recht den Schluß zu gestatten, daß die Lösung tatsächlich die an sie gestellten Anforderungen, raschen

Eintritt und lange Dauer der Schmerzausschaltung, sowie Ausbleiben von toxischen Nebenwirkungen, erfüllt.

Nach allgemeinen Erfahrungen ist die Maximaldosis des Percains mit 0,2 g, die des Novocains mit 1,5 g für einen Erwachsenen anzunehmen. Diese Menge ist in 175 ccm einer ½%igen Novocain- ¼‰igen Percainlösung enthalten. Hergestellt wurde die Lösung, wie Usadel auf der Tagung der Mittelrheinischen Chirurgenvereinigung 1930 berichtete, indem man 100 ccm einer 1%igen Novocain-Suprarenin-Lösung aus den Tabletten Höchst, mit 100 ccm einer ½‰igen Percainlösung und 20 Tropfen einer Suprareninlösung 1 : 1000 zusammengoß. Die Herstellung dieser Lösung wurde vereinfacht, indem man den Inhalt eines vom Apotheker hergestellten Päckchens: 5 g Novocain und 0,25 g Percain — mit 100 ccm sterilisierter, physiologischer Kochsalzlösung kocht, die Menge dann auf 1000 ccm mit physiologischer Kochsalzlösung auffüllt. Vor Gebrauch der Lösung kommen jedesmal zwei Ampullen Adrenalin von je 1 ccm auf 250 ccm der Lösung hinzu. Um die Zersetzung des Adrenalins zu verhindern, die sich durch rötliche Verfärbung zu erkennen gibt, muß letztere möglichst lakmussauer sein. Dazu genügen 5 Tropfen einer verdünnten und zwar zweifach normalen (2 n) Salzsäure auf 1000 ccm der Lokalanästhesie. Man muß noch darauf achten, daß die Gefäße in denen die Spritzen und die Gefäße für die Lokalanästhesie ausgekocht werden, nicht mit einer Sodalösung in Berührung kommen. Die Spritzen müssen vor dem Auskochen peinlichst von vielleicht noch anhaftendem Blut gereinigt werden. Der Preis einer Lösung von 100 ccm beträgt RM. 0,65. So ist die Betäubung mit dieser Lösung im Gegensatz zu anderen Mitteln ein sehr billiges Verfahren.

Ich möchte nunmehr in dieser Arbeit über die Erfahrungen der letzten 6 Jahre berichten, die an 6075 in Lokalanästhesie mit dem Novocain-Percain-Gemisch an der Tübinger chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik operierten Patienten gemacht wurden, und zeigen, daß mit dieser Mischung tatsächlich sehr gute Erfolge erzielt wurden.

Zuerst soll kurz die Frage behandelt werden, ob nicht durch die gleichzeitige Anwendung der beiden Mittel, Percain und Novocain, die klinische Höchstdosis überschritten wird, und ob es nicht bei der Annahme, daß die beiden Mittel an der gleichen Stelle des Zentralnervensystems angreifen, zu einer Summierung ihrer

schädlichen Wirkung kommen kann. Diese Befürchtung kann dadurch widerlegt werden, daß in verschiedenen Fällen, in denen die als Höchstdosis bestimmte Menge überschritten wurde, Operation und Heilung ohne Störung verliefen. Bei einer 42jährigen Patientin (Krankenblatt 1298/1932) waren bei einer Mamma-Amputation 530 ccm, bei einer 80-jährigen Patientin (Krankenblatt 3341/1933) zur gleichen Operation 320 ccm gebraucht worden, außerdem bei einem 65jährigen Patienten beim zweiten Akt der Rectum-Operation 530 ccm (Krankenblatt 2235/1932). Bei Thorakoplastiken brauchte man zur Betäubung 200 bis 300 ccm der Lösung. Auch bei manchen Hernien- und Strumenoperationen waren zur völligen Schmerzausschaltung 200 ccm nötig, jedoch zeigten sich bei allen diesen Operationen keinerlei Nebenerscheinungen.

Nur in wenigen Fällen reichten die eingespritzten Mengen nicht aus; vielfach läßt sich dieses Versagen auf zu alte Lösungen oder auf unrichtige Einspritzung zurückführen. Ein Hauptgrund der ungenügenden Schmerzausschaltung ist wohl auch der, daß nicht genügend lange Zeit gewartet wurde, bevor man mit der Operation begann. Im allgemeinen kann nach 5—10 Minuten mit der Operation angefangen werden. Natürlich wird man immer versuchen, mit der geringst möglichen eine Betäubung herbeiführenden Menge des Lösungsmittels auszukommen.

Durchschnittsmengen bei den am meisten vorkommenden Operationen.

Vasektomien:	15—50 ccm
Appendektomien:	60—160 ccm, ohne Zusatznarkose
„	60—120 ccm, mit Zusatznarkose
Rectum-Operationen:	100—200 ccm (520 ccm!)
Mamma-Amputationen:	200—250 ccm (530, 480 ccm!)
Thorakoplastiken:	200—350 ccm
Hernienoperationen	in 13 % der Fälle: 50—80 ccm
„	in 59 „ „ „ : 80—120 „
„	in 25 „ „ „ : 120—200 „
„	in 3 „ „ „ : über 200 „
Strumaresektionen	in 7 „ „ „ : 50—80 „
„	in 66 „ „ „ : 80—120 „
„	in 24 „ „ „ : 120—200 „
„	in 3 „ „ „ : über 200 ccm

Die Anästhesie dauert im allgemeinen 5—15 Stunden, sodaß die Patienten die Periode des stärksten Nachschmerzes nicht verspüren. Bei manchen Operationen versuchte man es auch mit einer

Zusatznarkose: so wurden bei Appendektomien die Patienten mit geringer Evipanmenge betäubt; nach Eröffnung der Bauchdecken wurde Novocain und Percain ins Mesenteriolum nachgespritzt, da der Zug am Peritoneum äußerst schmerzhaft ist. Auf der anderen Seite soll vermieden werden, allzuviel Flüssigkeit in das Peritoneum zu bringen, und zwar wegen der Gefahr der allzu raschen Resorption und der dadurch bedingten Lähmung der retroperitonealen sympathischen Nervengeflechte.

Bei großen Laporatomien des Oberbauchs in Spinalanästhesie dient das Novocain-Percaingemisch nach Eröffnung der Bauchhöhle als Zusatz zur Ausschaltung des Schmerzes und vegetativer Reize am Vagus und Sympathicus, die durch die Spinalbetäubung nicht gefaßt werden können.

So wird z. B. zum Zwecke der Vornahme einer Magenresektion ein Depot von ca. 4 mal 35 ccm der Novocain-Percain-Mischung an der Cardia, sodann vor der Wirbelsäule zwischen der Vena cava und der Aorta, ein drittes Depot im Ligamentum hepaticum und ein viertes dicht unterhalb des Ansatzes des Mesocolon transversum angelegt.

Die örtliche Betäubung wird, außer durch Umspritzung mit gewöhnlichen Spritzen, auch in Form der von Kirschner eingeführten Hochdrucklokalanästhesie ausgeführt, die sehr viele Vorteile hat: gleichmäßiges Ausspritzen der Lösung ins Gewebe, geringe Kraftanstrengung; es müssen nicht für jede Operation neue Spritzen sterilisiert werden; dauerndes Bereitsein des Apparats während der Operation; Möglichkeit des Verbrauchs schwächerer, wenn auch etwas größerer Mengen, als mit gewöhnlichen Spritzen. Allerdings hält es Usadel nicht für angebracht, diesen Apparat auch bei Strumaoperationen zu benützen, damit nicht aus Versehen etwas von der Flüssigkeit in eine Vene hineingepreßt wird.

Die Zahl der in örtlicher Betäubung Operierten ist stetig von Jahr zu Jahr gewachsen. Die Allgemeinnarkosen sind zurückgegangen, allerdings auch auf Grund der vermehrten Anwendung der Kirschnerschen Spinalanästhesie, die hauptsächlich bei großen abdominellen Eingriffen angewandt wird. Jedoch wird, wenn Spinalanästhesie zur Anwendung kommt, der Hochdrucklokalanästhesieapparat immer bereitgehalten, um die Schmerzleitung über die Splanchnici und den Vagus auszuschalten.

Anzahl der Operationen: 6075.

	Gesamtzahl der Operat.	in örtlicher Betäubung ausgeführte Operat.
1929	1068 (ab 1. 7.)	39
1930	2941	633
1931	3198	1029
1932	3221	1065
1933	3037	1193
1934	3099	1011
1935	3049	1105

Anzahl der poliklinischen Operationenn: 3530.

1929	104
1930	703
1931	630
1932	639
1933	555
1934	418
1935	479

Verteilung der Operationen auf die einzelnen Körpergebiete.

Oberbauch:	
Magen	74
Darm	88
Gallenblasen	4
Nieren	15
Ileus	28
Unterbauch:	
Appendicitiden	111
Hernien	1505
Hals und Brust:	
Strumen	948
Tracheotomien	8
Mamma-Amputationen	54
Thorakoplastiken	86
Rippen-Resektionen	43
Genital-Rectal:	
Hämorrhoiden	240
Prostata-Hypertrophien-Ca, Phimosen	390
Hydrocelen	149
Sterilisationen	143
Extremitäten:	
Wundversorgungen	356
Frakturen und Luxationen	312
Corpora libera, Ganglien	41
Hallux valgus	82
Tumorexstirpationen (Atherome, Fibrome)	434
Kopf:	
Trepanationen Hirn- und Rückenmarkstumoren	84
Ca des Gesichtes	94
Trigemimus-Neuralgien	34
Nerven:	
Neurinome Nervennähte Nerven-Exhairesen	68
Ischias	13
Chordotomie	26
Entzündetes Gewebe:	
Abszesse Phlegmonen	172
Bursitiden	29
Sonstiges	443

Prozentuale Verteilung auf die einzelnen Operationsgebiete.

Klinische Eingriffe.

Ober- und Unterbauch = 30 %

Hals — Brust: = 18,8 %

Genital- u. Rectalgegend: = 15,2 %

Extremitäten: = 13 %

Sonstiges: = 7,3 %

Kleinere Tumoren (Atherome Fibrome usw.) = 7,1 %

Kopf: = 3,5 %

Entzündetes Gewebe: = 3,3 %

Nerven: — 1,7 %

Poliklinische Eingriffe.

Frakturen, Luxationen Wundversorgungen 62 = %

Panaritien = 16,1 %

Abszesse, Phlegmonen = 14,3 %

Furunkel = 7,5 %

Seit 1930 wurden in der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik die meisten Operationen mit Ausnahme großer abdomineller und intrathorakaler Eingriffe in örtlicher Betäubung ausgeführt. Die Operationen verteilen sich auf alle Körpergebiete. Die größte Anwendungsbreite liegt bei Hernien und Strumen bei Erwachsenen vor, die grundsätzlich in örtlicher Betäubung operiert werden.

So konnten bei diesen beiden letztgenannten Operationen die meisten Erfahrungen gesammelt und die lange, schmerzausschaltende Wirkung der Novocain-Percainlösung festgestellt werwerden, die sich besonders günstig und wertvoll bei den unter Umständen lang dauernden Strumaoperationen auswirkt.

Im übrigen hat sich die örtliche Betäubung mit der Novocain-Percainlösung bei den meisten operativen Eingriffen, außer bei großen Laparotomien, bestens bewährt.

Bei den 6075 Operationen kamen keine postoperativen Todesfälle vor, die der Novocain-Percain-Lösung zuzuschreiben wären. Auf dem Operationstisch sind 3 Patienten gestorben.

Fall 1 : 59jähriger Patient mit Empyem, während einer Rippenresektion.

Todesursache nicht genau bekannt, da Sektion verweigert wurde, Vagusschock?

Fall 2: 47jähriger Patient bei der gleichen Operation. Sektion wurde ebenfalls verweigert. Die Todesursache war wohl eine akute Herzinsufficienz.

Fall 3: 39jährige Frau, bei der ein Kleinhirntumor exstirpiert wurde. Die Patientin starb, nach dem Sektionsbericht, an zentraler Atemlähmung infolge Blutung aus den Hirnbasisgefäßen.

Diese 3 Fälle können somit der Lösung nicht zur Last gelegt werden.

In 101 Fällen = in 1,6% der Fälle wurden Nebenerscheinungen beobachtet. Nur bei einem Teil von diesen kann man überhaupt die Frage stellen, ob sie gerade durch dieses Betäubungsmittel bedingt waren, denn genau so gut hätten sie von einer anderen Betäubungsart herrühren können. An Nebenerscheinungen wurden beobachtet:

	Kollaps	tetan. Krämpfe	Thrombosen	Embolien	Hautinfektionen	Erbrechen
Hernien	2	2	5	6	9	9
Strumen	3	8	1	1	5	9
Hydrocelen	1	—	—	—	—	—
Prostata-Ekt.	1	—	2	2	3	—
Vasekt.	—	—	1	1	—	—
Mediastinal-Tumor-Exst.	1	—	—	—	—	—
Tumor-Exst.	—	—	—	—	2	2
Ca d. Nasenrachenraums	1	—	—	—	—	—
Thyreotoxikose	—	—	—	—	—	1
Rippenres.	—	—	—	—	—	1
Appendekt.	—	—	—	—	2	2
Hämorrhoiden	—	—	—	—	—	2
Magenres.	—	—	—	2	—	—
Dünndarmres.	—	—	1	—	—	—
Gallenblasenop.	—	—	—	1	—	—
Anus praeter	—	—	1	2	—	—
Ileus	—	—	1	—	—	—
Mama-Amputation	—	—	1	—	—	—
Oberkiefer-Ca	—	—	1	1	—	—
Unterlippen-Ca	—	—	—	1	—	—
Zungen-Ca	—	—	—	1	—	—
Hygrom-Entfern.	—	—	1	—	—	—
Wundversorgung	—	—	1	1	—	—
	9	10	16	19	21	26

1. Kollapserscheinungen, die wir aber nicht unbedingt auf die örtliche Betäubung zurückführen können, da solche bei jeder Operation auftreten und nie mit Sicherheit ausgeschlossen werden können; der Kollaps trat während oder kurz nach der Operation auf; die Patienten erholten sich sämtlich rasch nach Anwendung von Herzmitteln.

2. Ein über das übliche Maß hinausgehendes Erbrechen, wie es von Brandetzky und Heckenbach beschrieben wurde, trat bei keinem unserer Patienten auf, dagegen hin und wieder ein kurzes Erbrechen. Es ist aber zweifelhaft, ob das Erbrechen unbedingt durch den Percainzusatz bedingt wurde. Man muß die Möglichkeit zugeben, daß solches Erbrechen auch bei einer anderen Narkoseart hätte auftreten können. Bei weiblichen Patienten konnten wir das Erbrechen häufiger beobachten.

3. Thrombosen und Embolien traten bei Strumen nur in ganz geringer Anzahl auf. Auch bei Hernien waren sie, im Vergleich zu anderen Betäubungsverfahren, nicht in erhöhtem Maße zu beobachten.

4. In einigen Fällen von Strumaoperationen traten tetanische Krämpfe auf, und zwar 2—4 Tage nach der Operation, wobei das Chvostek'sche, Trousseau'sche und Erb'sche Zeichen positiv ausfielen. Auf Afenilspritzen und Calciumgaben gingen die Anfälle zurück. Bei der Entlassung der Kranken waren die drei obengenannten Phänomene nicht mehr auslösbar. Auffallend war das gleichzeitige Auftreten von tetanischen Anfällen 6 Stunden nach der Operation bei zwei weiblichen Patienten, bei denen am gleichen Morgen eine Leistenhernie operiert worden war. Hier fanden sich alle 3 Zeichen positiv. Die eine der Patientinnen erholte sich auf medikamentöse Behandlung rasch, während bei der anderen das Chvosteksche und Trousseausche Zeichen noch 14 Tage lang auszulösen war. Immerhin erscheint es fraglich, ob die Auslösung dieser Anfälle allein der Betäubung mit der Novocain-Percain-Lösung zuzuschreiben ist. Das Auftreten von tetanischen Anfällen nach Strumaoperationen kann erstens durch die Fortnahme von zu viel Strumagewebe, zweitens durch die Schädigung der Epithelkörperchen, oder drittens durch den Adrenalinzusatz und somit durch Herabsetzung des Calciumsspiegels bedingt sein. Das Auftreten solcher Anfälle auch nach Eingriffen in größerer Entfernung von den Epithelkörperchen ist noch nicht hinreichend geklärt. Wahrscheinlich wird durch den operativen Eingriff an sich schon eine Störung des Calciumstoffwechsels ausgelöst. 1924 machte Melchior auf das Auftreten von tetanischen Anfällen nach epithelkörperchenfernen Eingriffen, die in allgemeiner Narkose und auch in Lokalanästhesie ausgeführt wurden, aufmerksam, und zwar hauptsächlich bei weiblichen Patienten, wie dies ja auch bei uns der Fall war. Melchior schreibt, daß nicht die Lokalanästhesie an und für sich schuld sei, sondern daß unbedingt noch ein auslösender Faktor hinzukommen müsse.

5. Oertliche Gewebsschäden.

Nach Hernienoperationen traten Wundinfektionen in gleichem Verhältnis wie bei alleiniger Novocaininfiltration auf. Es handelt sich dabei um gewöhnliche kleine Infektionen, um Vereiterung von Stichkanälen, oder in sehr seltenen Fällen, um Abstoßung kleiner Nekrosen, wie dies auch bei jeder anderen Betäubungsart vorkommen kann, und wofür die verschiedensten Ursachen in Betracht gezogen werden müssen: unsterile Lösungen, mechanische

Gewebsläsionen bei schon vorhandener, nicht entdeckter, örtlicher Infektion, u. a. mehr.

Postoperative Lungenerkrankungen und Störungen der Darmtätigkeit traten in gleichem Verhältnis wie nach in anderen Narkosen ausgeführten Operationen auf.

Fränkel behauptet, daß bei der Anwendung von 2 %iger Percainlösung Nebenerscheinungen wie Kopfschmerzen, Ohrenschmerzen, sehr starkes Erbrechen hervorgerufen werden können; diese sollen durch die Chininwirkung des Percains bedingt sein. Wir vermochten keine derartigen Erscheinungen festzustellen.

Auch bei der Ausführung von allen anderen Operationen waren nur sehr wenige Nebenerscheinungen zu beobachten, die ebensogut nach Anwendung anderer Betäubungsmittel hätten auftreten können.

Unsere Zusammenstellung hat gezeigt, daß die Nebenerscheinungen tatsächlich nur in sehr geringem Maße nach den in Lokalanästhesie mit der $^1/_2{}^0/_0$igen Novocain- $^1/_4{}^0/_{00}$igen Percainlösung ausgeführten Operationen auftreten. Wir sehen hierin einen sicheren Beweis, daß in dieser Richtung an die Novocain-Percainlösung gestellten Erwartungen voll erfüllt sind, und daß in der von Usadel angegebenen Lösung und der angewendeten Menge eine Giftwirkung des Percains nicht in Erscheinung tritt. So erfüllt die Lösung auch die sechs Bedingungen, die nach Heinrich Braun unbedingt an ein ideales, örtlich wirkendes Betäubungsmittel gestellt werden müssen:

1. Keine Reizung des Gewebes.
2. Resorption ohne Nachwirkung.
3. Sterilisierbarkeit in der Hitze und Wasserlöslichkeit.
4. Paarungsmöglichkeit mit Adrenalin.
5. Vollkommene Schmerzlosigkeit.
6. Alles in allem optimale Verwendungsfähigkeit bei operativen Eingriffen.

Wir haben die örtliche Betäubung mit der Novocain-Percainlösung nicht angewendet bei den für diese üblichen Kontraindikationen, wie Rücksichtnahme auf die persönlichen Wünsche und Einstellung der Kranken, in schlecht durchblutete Gewebe bei Diabetes oder bei Arteriosklerose. Jedoch im Gegensatz zu Lexer und anderen Chirurgen wird die örtliche Betäubung mit der Novocain-Percainlösung an der Tübinger Chirurgischen Uni-

versitätsklinik auch zu Infiltrationen von entzündetem Gewebe verwandt, da Usadel auf dem Standpunkt steht, daß es dadurch zu keiner Verschlimmerung oder Weiterleitung des entzündlichen Prozeßes kommt. Wer die örtliche Betäubung im entzündeten Gewebe ablehnt, muß geradesogut auch die Biersche Stauung im entzündeten Gewebe, die Tiefenantisepsis einer Phlegmone oder die Eigenblut- oder Eigeneiter-Umspritzung eines bösartigen Furunkels angreifen. Auf die genaueren Untersuchungen des Stoffwechsels in entzündlichen Gebieten soll hier nicht eingegangen werden. Es sei nur gesagt, daß der Stoffwechsel hier wesentlich gesteigert ist, und es somit zu einer sehr raschen Resorption kommt. Der Entzündungsherd ist von einem Wall von Leucozyten umgeben, und die Einspritzung des Betäubungsmittels fügt durch seinen Zusatz von Adrenalin einen zweiten Abschnürungsring — durch die Kontraktion der Gefäße — hinzu, sodaß der Abfluß doppelt erschwert ist. Man muß sich nur hüten, entzündetes Gewebe allzu stark zu infiltrieren, da dann durch den erhöhten Druck im Gewebe infektiöses Material vielleicht in gesunde Lymphspalten gepreßt werden kann, und es somit zu einer Ausbreitung der Infektion kommen könnte. Es ist wohl möglich, daß sich der bakterienhemmende Einfluß des Percains bei der Injektion in eitrige Prozesse günstig auswirkt. Nach Usadel muß bei allen Versuchen der Infiltration von entzündetem Gewebe die Körpertemperatur genau überwacht werden, da sich die Einschwemmung der Bakterien ins Blut sofort durch eine Temperatursteigerung bemerkbar machen würde. Auch hat Usadel schon verschiedentlich während der Infiltrierung Blutproben aus den in der Nähe des Herdes fließenden Abflußvenen genommen und Kulturen angelegt, die stets steril blieben. Ebenso wurde durch Injektion von mit Indigokarmin gefärbter Lösung in das entzündete Gewebe festgestellt, daß die Lösung nicht über den Entzündungswall hinausfließt. — Bei der nötigen Vorsicht ist die Injektion in entzündetes Gewebe nicht schmerzhaft, die Patienten bleiben sehr lange Zeit nach dem Eingriff schmerzfrei. Der Heilverlauf ist sehr günstig, die Wunden heilen schnell.

Grundsätzlich auszuschließen von der örtlichen Betäubung sind solche Phlegmonen, bei denen nicht schon vorher festzustellen ist, wie weit sich ihre Flächen- und Tiefenausdehnung erstreckt. Auch bei schon vorher erkranktem Gewebe ist von der örtlichen Betäubung abzuraten. Ueber Erfahrungen mit

der Leitungsanästhesie in der Mundhöhle kann ich nicht berichten, da diese nur mit 2%iger Novocainlösung ausgeführt wurde. Abszesse der Weichteile der Mundhöhle und Tonsillarabszesse werden aber auch in örtlicher Betäubung mit der Novocain-Percainlösung gespalten.

Außer den üblichen poliklinischen Eingriffen wurde in Tübingen örtliche Betäubung mit der Novocain-Percainlösung bei Spaltung von Furunkeln, Karbunkeln und Panaritien, bei der Eröffnung von Abszessen und bei der Punktion von eitrigen Ergüssen angewandt, und zwar durchweg mit gutem Erfolg. Die Spaltung der Panaritien wird größtenteils in Oberstscher Leitungsanästhesie mit dem Novocain-Percaingemisch ausgeführt. Die Heilung geht normalerweise vor sich.

Auch für den praktischen Arzt bringt die Lokalanästhesie mit der Novocain-Percainlösung viele Vorteile, denn sie ist einfach in der Anwendung, nicht gefährlich, sie ist zeitsparend und billig. Der Arzt kann kleinere Eingriffe ohne Hilfsperson ausführen; er wird sich zu manchen Operationen rascher ententschließen, da er ja auf keine Schmerzempfindung des Patienten Rücksicht nehmen muß. Auch kann er den Patienten, nachdem er ihn nur verhältnismäßig kurze Zeit bei sich behalten hat, ohne Sorge nach Hause entlassen. Bei kleineren Eingriffen hat der Patient überhaupt nicht oder nur erst sehr spät unter mäßigem Wundschmerz zu leiden.

Zusammenfassung.

An der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik wurden mit der Benützung der Usadelschen ½ %igen Novocain- $^1/_4$ $^0/_{00}$igen Percainlösung ausschließlich gute Erfahrungen gemacht. Durch Kombination der beiden Mittel gelingt es, die rasch eintretende, betäubende Wirkung des Novocains und die langdauernde Anästhesiewirkung des Percains, ohne Auftreten irgendwelcher Nebenerscheinungen, wie sie auch gelegentlich bei anderen Betäubungsmitteln beschrieben wurden, zu voller Ausnützung zu bringen.

Die Herstellung der Lösung ist sehr einfach und billig.

Die örtliche Betäubung mit dieser Lösung ist auf vielen Gebieten mit Erfolg anwendbar. Sie kann zur Leitungs- wie zur Umspritzungsanästhesie benützt werden.

Für den praktischen Arzt und für kleine Betriebe mit wenig Hilfspersonen ist die örtliche Betäubung mit dem Novocain-Percaingemisch ebenfalls sehr vorteilhaft.

Ganz besonders untersucht wurde die örtliche Betäubung im entzündeten Gewebe. Es konnte hier keinerlei Weiterverschleppung in gesundes Gewebe beobachtet werden. Der Heilverlauf war bei den Eingriffen, die in örtlicher Betäubung mit unserer Lösung in entzündetem Gewebe zur Ausführung kamen, nicht anders, als bei den in Allgemeinbetäubung ausgeführten Operationen.

Die örtliche Betäubung mit der Novocain-Percainlösung hat die an sie gestellten Erwartungen vollständig erfüllt und sich an der Tübinger Chirurgischen Universitätsklinik und Poliklinik bei 6075 Kranken durchaus bewährt.

An dieser Stelle möchte ich mir erlauben, Herrn Professor Usadel meinen besten Dank für die freundliche Ueberlassung des Themas und die Unterstützung bei der Arbeit auszusprechen.

Literaturangabe.

I. Pharmakologie:

Braun H.: Lehrb. der örtlichen Betäubung, 1933.
Bruchholz: Zeitschr. f. Chir. 223, H. 4/5 S. 202.
Henschen: Verhandl. d. D. Ges. f. Chir. 1929, 53. Tagung, S. 631.
Lipschitz u. Laubender: Kl. W. 1929, S. 1438.
Uhlmann: Narkose Anästhesie, 1929, S. 168.
Widehorn: Arch. f. kl. Chir. 1930, 199, S. 816.

II. Klinische Erfahrungen.

Berenz: Postoperative Todesfälle während der Jahre 1927—1931 an der Chirurgischen Klinik des Augusta-Hospitals zu Köln. Dissertation 1934, S. 29.
Brandetzky: Zentr.Bl. f. Chir. 1930, S. 132.
Dalsgard: s. Brauns Lehrb.
Doensch: Zentr.Bl. f. Chir. 1930, S. 518.
Eichhoff: Zentr.Bl. f. Chir. 1929, S. 2638.
Fränkel: Med. Klinik, 1929, S. 1971.
— —: Zentr.Bl. f. Chir. 1931, S. 2888.
Heckenbach: Zeitschr. f. urol. Chir. 1929, 28, S. 295.
Hofhauser: Zentr.Bl. f. Chir. 1929, S. 3163.
Läwen u. König: Verhandl. d. Ges. f. Chir. 1929, 53. Tagung, S. 640.
Hirsch: Chirurg. 1929, S. 855.
Kirschner: Operationslehre, Bd. 1, S. 146.
— —: D. Zeitschr. f. Chir., Bd. 243, 1931.
Moser: Zentr.Bl. f. Chir. 1931, S. 1703.
Neuenschwander: Zentr.Bl. f. Chir. 1931, S. 734.
Neumann: Arch. f. kl. Chir. 159, S. 802.
Melchior: Med. Grenzgebiete 1924.
Seemen: Zentr.Bl. f. Chir. 1929, 1113.
Steinmann: Münchner med. Wochenschr. 1930, S. 1059.
Stohr: W. Kl. Wochenschr. 1930, S. 559.
Thomsen: s. Brauns Lehrb.
Usadel: Zentr.Bl. f. Chir. 1930, S. 2208.
Usadel u. Stöhr: Chirurg. 1930, S. 777.
Usadel: Chirurg. 1930, Heft 17.

Weitere ausführliche Literaturangaben bei H. Braun, Lehrb. d. örtl. Betäubung.

Lebenslauf.

Als Tochter des Dr. med. Fritz Sippel und seiner Frau Lydia, geb. Breuning, wurde ich, Marianne Sippel am 2. September 1911 inn Stuttgart geboren.

1918 trat ich in die Rothertsche Mädchenrealschule ein, 1923 in das Mädchengymnasium Stuttgart. Dort legte ich 1930 die Reifeprüfung ab.

Meine vorklinischen Semester verbrachte ich in Tübingen, ich bestand dort im Juli 1933 die ärztliche Vorprüfung.

In den klinischen Semestern studierte ich an den Universitäten Berlin, Rostock und Tübingen, dort beendete ich im November 1936 das ärztliche Staatsexamen.

Als Medizinalpraktikantin war ich zuerst an der Medizinischen Poliklinik Tübingen tätig, jetzt arbeite ich an der Chirurgischen Abteilung der Olgaheilanstalt in Stuttgart.

Marianne Sippel.